Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1

З дисципліни

«Системне програмування»

На тему «внутрішнє представлення цілих і дійсних даних у процесорі ix86»

Виконав: Перевірив:

Студент групи ІП-93 Павлов В.

Василіненко Нікіта Максимович

Залікова книжка: 9301

Номер у списку: 1

Київ 2021

1. Дата народження: 12.07.2001

А = 12

В = 1207

С = 12072001

D = 0.001

E = 0.129

F = 1297.925

1. Двійкова система:

A = 1100

B = 10010110111

C = 101110000011010001000001

D = 0.0000000001

E = 0.0010000100

F = 10100010001.1110110011

1. **Символьний рядок ddmmyyyy**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | 1 | 2 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Код | 31 | 32 | 30 | 37 | 32 | 30 | 30 | 31 |

**Формат Byte:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 бит  (знак) | 7 бит | HEX |
| +A | 0 | 0001100 | 0C |
| -A | 1 | 1110100 | F4 |

+A = 00001100

-A = 11110011 + 1 = 11110100

**Формат Word:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 бит | 4 бит | 4 бит | 4 бит | HEX |
| +A | 0000 | 0000 | 0000 | 1100 | 000С |
| -A | 1111 | 1111 | 1111 | 0100 | FFF4 |
| +B | 0000 | 0100 | 1011 | 0111 | 04B7 |
| -B | 1111 | 1011 | 0100 | 1001 | FB49 |

+А = 0000 0000 0000 1100

Обратный код:

1111 1111 1111 0011

Дополнительный код:

-А = 1111 1111 1111 0100

+B = 0000 0100 1011 0111

Обратный код:

1111 1011 0100 1000

Дополнительный код:

-В = 1111 1011 0100 1001

**+A = 000C**

**-A = FFF4**

**+B = 04B7**

**-B = FB49**

**Формат ShortInt:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 бит | 4 бит | 4 бит | 4 бит | 4 бит | 4 бит | 4 бит | 4 бит | HEX |
| +А | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1100 | 0000000C |
| -А | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0100 | FFFFFFF4 |
| +B | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0100 | 1011 | 0111 | 000004B7 |
| -B | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1011 | 0100 | 1001 | FFFFFB49 |
| +C | 0000 | 0000 | 1011 | 1000 | 0011 | 0100 | 0100 | 0001 | 00B83441 |
| -C | 1111 | 1111 | 0100 | 0111 | 1100 | 1011 | 1011 | 1111 | FF47CBBF |

+A = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1100

Обратный код:

1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0011

Дополнительный код:

-A = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0100

+B = 0000 0000 0000 0000 0000 0100 1011 0111

Обратный код:

1111 1111 1111 1111 1111 1011 0100 1000

Дополнительный код:

-В = 1111 1111 1111 1111 1111 1011 0100 1001

+С = 0000 0000 1011 1000 0011 0100 0100 0001

Обратный код:

1111 1111 0100 0111 1100 1011 1011 1110

Дополнительный код:

-С = 1111 1111 0100 0111 1100 1011 1011 1111

**+A = 0000000C**

**-A = FFFFFFF4**

**+B = 000004B7**

**-B = FFFFFB49**

**+C = 00B83441**

**-C = FF47CBBF**

**Формат LongInt:**

+А = (0000 0000)х7 0000 1100

Обратный код:

(1111 1111)х7 1111 0011

Дополнительный код:

-А = (1111 1111)х7 1111 0100

+B = (0000 0000)x6 0000 0100 1011 0111

Обратный код:

(1111 1111)x6 1111 1011 0100 1000

Дополнительный код:

-В = (1111 1111)x6 1111 1011 0100 1001

+С = (0000 0000)x5 1011 1000 0011 0100 0100 0001

Обратный код:

(1111 1111)x5 0100 0111 1100 1011 1011 1110

Дополнительный код:

-С = (1111 1111)x5 0100 0111 1100 1011 1011 1111

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 5 байт | 1 байт | 1 байт | 1 байт | HEX |
| +A | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 1100 | 000000000000000C |
| -A | 1111 1111 | 1111 1111 | 1111 1111 | 1111 0100 | FFFFFFFFFFFFFF4 |
| +B | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0100 | 1011 0111 | 00000000000004B7 |
| -B | 1111 1111 | 1111 1111 | 1111 1011 | 0100 1001 | FFFFFFFFFFFFFB49 |
| +C | 0000 0000 | 1011 1000 | 0011 0100 | 0100 0001 | 0000000000B83441 |
| -C | 1111 1111 | 0100 0111 | 1100 1011 | 1011 1111 | FFFFFFFFFF47CBBF |

1. Нормалізований формат:

D = 0.0000000001 = 1.0 \* 2-10 (4 \* 16-3)

E = 0.0010000100 = 1.0000100 \* 2-3 (2.10 \* 16-1)

F = 10100010001.1110110011 = 1.01000100011110110011 \* 210 (5.11EC8 \* 162)

1. **Формат float:**

D = 1.0 \* 2-10

M = 1.0; exp = -1010

Exp = +127 – 10 = 117

Exp = 01110101 (со смещением)

Остаток от мантиссы = 00000000000000000000000

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 бит | 8 бит | 23 бит | IEEE754 |
| +D | 0 | 01110101 | 000 0000 0000 0000 0000 0000 | 3A800000 |
| -D | 1 | 01110101 | 000 0000 0000 0000 0000 0000 | BA800000 |

**Формат double:**

E = 1.0000100 \* 2-3

M = 1.0000100

Exp = -11

Exp = +127 – 3 = 124 = 11111002

Exp = 00001111100 (со смещением)

Остаток от мантиссы = 0000100000000000000000000000000000000000000000000000

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 бит | 11 бит | 52 бит | IEEE754 |
| +E | 0 | 00001111100 | 0000 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | 07C0800000000000 |
| -E | 1 | 00001111100 | 0000 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | 87C0800000000000 |

**Формат long double:**

F = 1.01000100011110110011 \* 210

M = 1.01000100011110110011

Exp = 1010

Exp = 127 + 10 = 137 = 100010012

exp = 000000010001001

Остаток от мантиссы = 0100010001111011001100000000000000000000000000000000000000000000

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 бит | 15 бит | 64 бит | IEEE754 |
| +F | 0 | 000000010001001 | 0100 0100 0111 1011 0011 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | 0089447B300000000000 |
| -F | 1 | 000000010001001 | 0100 0100 0111 1011 0011 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | 8089447B300000000000 |

Программа на асемблері:

.386

.model flat, stdcall

option casemap: none

include /masm32/include/masm32rt.inc

.data?

buff db 128 dup(?)

BPD db 32 dup(?)

BMD db 32 dup(?)

BPE db 32 dup(?)

BME db 32 dup(?)

BPF db 32 dup(?)

BMF db 32 dup(?)

.data

dialog\_title DB "Lab#1", 0

form db "Symbol = %d", 10, "+A = %d", 10, "-A = %d", 10, "+B = %d", 10,

"-B = %d", 10, "+C = %d", 10, "-C = %d", 10, "+D = %s", 10, "-D = %s", 10,

"+E = %s", 10, "-E = %s", 10, "+F = %s", 10, "-F = %s",

0

symbol DD 12072001

PA DD +12

MA DD -12

PB DD +1207

MB DD -1207

PC DD +12072001

MC DD -12072001

PD dq +0.001

MD dq -0.001

PE dq +0.129

ME dq -0.129

PF dq +1297.925

MF dq -1297.925

.code

Main:

invoke FloatToStr2, PD, addr BPD

invoke FloatToStr2, MD, addr BMD

invoke FloatToStr2, PE, addr BPE

invoke FloatToStr2, ME, addr BME

invoke FloatToStr2, PF, addr BPF

invoke FloatToStr2, MF, addr BMF

invoke wsprintf, addr buff, addr form, symbol,

PA, MA, PB, MB, PC, MC, addr BPD,

addr BMD, addr BPE, addr BME,

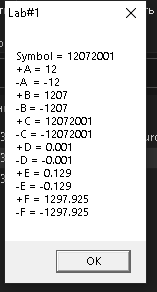
addr BPF, addr BMF

invoke MessageBox, 0, addr buff, addr dialog\_title, MB\_OK

invoke ExitProcess, 0

end Main

**Скріншот роботи програми:**



**Приклад кодів змінних із лістингу:**

BPD . . . . . . . . . . . . . . Byte 00000080 \_BSS

BPE . . . . . . . . . . . . . . Byte 000000C0 \_BSS

BPF . . . . . . . . . . . . . . Byte 00000100 \_BSS

**Висновок:**

З лабораторної роботи ми дізналися, як саме комп’ютер зберігає числа.